



QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Martes 7 de noviembre del 2000 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

Tabla periódica

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--------------------|--|----------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|
| 1 H 1,01 | | Número atómico | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Li 6,94 | | 4 Be 9,01 | | Masa atómica | | | | | | | | | | | | | | | | 9 F 19,00 | | 10 Ne 20,18 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Na 22,99 | | 12 Mg 24,31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 Cl 35,45 | | 18 Ar 39,95 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 K 39,10 | | 20 Ca 40,08 | | 21 Sc 44,96 | | 22 Ti 47,90 | | 23 V 50,94 | | 24 Cr 52,00 | | 25 Mn 54,94 | | 26 Fe 55,85 | | 27 Co 58,93 | | 28 Ni 58,71 | | 29 Cu 63,55 | | 30 Zn 65,37 | | 31 Ga 69,72 | | 32 Ge 72,59 | | 33 As 74,92 | | 34 Se 78,96 | | 35 Br 79,90 | | 36 Kr 83,80 | |
| 37 Rb 85,47 | | 38 Sr 87,62 | | 39 Y 88,91 | | 40 Zr 91,22 | | 41 Nb 92,91 | | 42 Mo 95,94 | | 43 Tc 98,91 | | 44 Ru 101,07 | | 45 Rh 102,91 | | 46 Pd 106,42 | | 47 Ag 107,87 | | 48 Cd 112,40 | | 49 In 114,82 | | 50 Sn 118,69 | | 51 Sb 121,75 | | 52 Te 127,60 | | 53 I 126,90 | | 54 Xe 131,30 | |
| 55 Cs 132,91 | | 56 Ba 137,34 | | 57 † La 138,91 | | 72 Hf 178,49 | | 73 Ta 180,95 | | 74 W 183,85 | | 75 Re 186,21 | | 76 Os 190,21 | | 77 Ir 192,22 | | 78 Pt 195,09 | | 79 Au 196,97 | | 80 Hg 200,59 | | 81 Tl 204,37 | | 82 Pb 207,19 | | 83 Bi 208,98 | | 84 Po (210) | | 85 At (210) | | 86 Rn (222) | |
| 87 Fr (223) | | 88 Ra (226) | | 89 ‡ Ac (227) | | 104 Rf (261) | | 105 Db (262) | | 106 Sg (263) | | 107 Bh (262) | | 108 Hs (262) | | 109 Mt (262) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | † | | 58 Ce 140,12 | | 59 Pr 140,91 | | 60 Nd 144,24 | | 61 Pm 146,92 | | 62 Sm 150,35 | | 63 Eu 151,96 | | 64 Gd 157,25 | | 65 Tb 158,92 | | 66 Dy 162,50 | | 67 Ho 164,93 | | 68 Er 167,26 | | 69 Tm 168,93 | | 70 Yb 173,04 | | 71 Lu 174,97 | | | |
| | | | | ‡ | | 90 Th 232,04 | | 91 Pa 231,04 | | 92 U 238,03 | | 93 Np (237) | | 94 Pu (242) | | 95 Am (243) | | 96 Cm (247) | | 97 Bk (247) | | 98 Cf (251) | | 99 Es (254) | | 100 Fm (257) | | 101 Md (258) | | 102 No (259) | | 103 Lr (260) | | | |

1. ¿Cuál de los siguientes compuestos contiene mayor porcentaje en masa de carbono?

- A. C_2H_2
- B. C_2H_4
- C. C_3H_8
- D. C_4H_{10}

2. La masa molecular relativa de un compuesto es 88. Una posible fórmula empírica de dicho compuesto es

- A. CH_2
- B. CH_2O
- C. CH_3O
- D. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

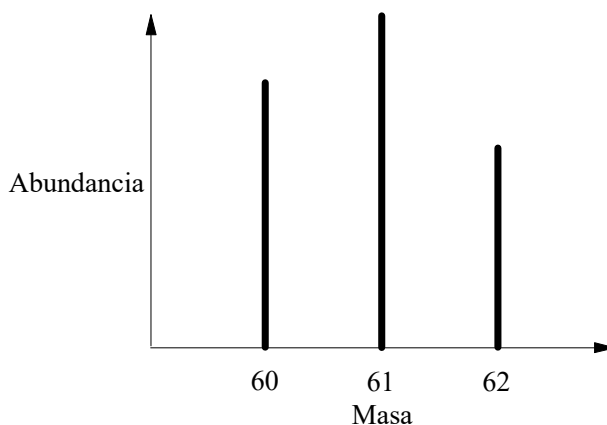
3.
$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$$

El hidrógeno y el cloro, reaccionan de acuerdo con la ecuación anterior. ¿Cuál será el resultado de la reacción de 2,0 moles de H_2 con 1,5 moles de Cl_2 ?

- A. 3,5 mol de HCl
- B. 1,5 mol de HCl y 0,5 mol de H_2
- C. 2,0 mol de HCl y 0,5 mol de Cl_2
- D. 3,0 mol de HCl y 0,5 mol de H_2

4. $25,0 \text{ cm}^3$ de solución de ácido sulfúrico reaccionan con $36,2 \text{ cm}^3$ de solución de hidróxido de sodio de concentración $0,225 \text{ mol dm}^{-3}$. La concentración del ácido es
- A. $\frac{36,2 \times 0,225}{25,0}$
- B. $\frac{2 \times 36,2 \times 0,225}{25,0}$
- C. $\frac{36,2 \times 0,225}{2 \times 25,0}$
- D. $\frac{25,0}{2 \times 36,2 \times 0,225}$
5. ¿Entre qué niveles energéticos se produce mayor **liberación** de energía durante la transición electrónica?
- A. Primero a tercero
- B. Cuarto a noveno
- C. Sexto a tercero
- D. Segundo a primero
6. Un elemento sólido, X, está formado por átomos que tienen electrones desapareados y forma un cloruro iónico, XCl_2 . ¿Cuál es la configuración electrónica más probable del elemento X?
- A. $[\text{Ne}] 3s^2$
- B. $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$
- C. $[\text{He}] 2s^2 2p^2$
- D. $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$

7.



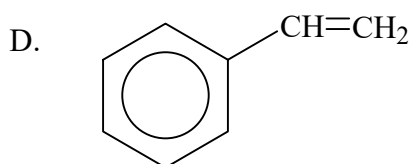
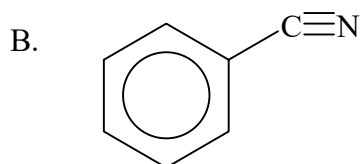
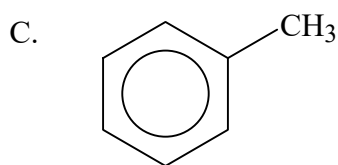
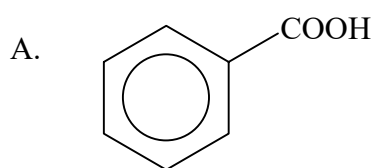
El gráfico anterior representa el espectro de masas de un elemento. ¿Qué enunciado es correcto con respecto a este elemento?

- A. Los tres isótopos están separados después de haber sido convertidos en iones negativos
 - B. El isótopo de masa 62 sufrirá mayor desviación que los isótopos de masa 60 ó 61
 - C. El isótopo de mayor abundancia tiene 61 neutrones
 - D. Su masa atómica está comprendida entre 60 y 61
8. ¿Cuál de los siguientes pares de especies está colocado en orden **creciente** con respecto a la propiedad dada?
- A. Energía de ionización: O, F
 - B. Radio: Mg, Mg^{2+}
 - C. Punto de fusión: I_2 , Br_2
 - D. Carácter covalente: HI, HBr
9. La mayoría de los óxidos de los elementos no metálicos son
- A. iónicos y básicos.
 - B. iónicos y ácidos.
 - C. covalentes y básicos.
 - D. covalentes y ácidos.

10. ¿Qué ion complejo acuoso **no** será coloreado?

- A. Ni^{2+}
- B. Fe^{2+}
- C. Sc^{3+}
- D. Cr^{3+}

11. ¿Qué compuesto contiene átomos de carbono que presentan hibridación sp^2 y sp^3 ?



12. ¿Qué molécula presenta mayor ángulo de enlace?

- A. BF_3
- B. CF_4
- C. NF_3
- D. OF_2

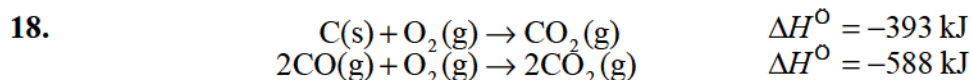
13. ¿En cuál de los siguientes compuestos los electrones de los enlaces carbono-oxígeno están deslocalizados?

I. Etóxido de sodio, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

II. Etanoato de sodio, CH_3COONa

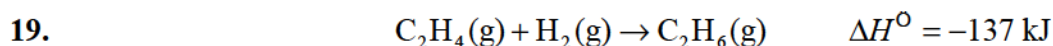
- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambos, I y II
- D. Ninguno

14. ¿Qué especie **no** presenta por lo menos un ángulo de enlace de 90° ?
- CF_4
 - PF_5
 - SF_6
 - SiF_6^{2-}
15. ¿Qué compuesto tiene **mayor** presión de vapor a 298 K?
- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
 - $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
16. La masa de 125 cm^3 de un gas desconocido es 0,725 g a 25°C y 0,97 atmósferas. ¿Qué expresión dará como resultado la masa molar relativa del gas? ($R = 82,05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)
- $$\frac{0,725 \times 82,05 \times 25}{0,97 \times 125}$$
 - $$\frac{125 \times 0,97}{0,725 \times 82,05 \times 298}$$
 - $$\frac{0,725 \times 82,05 \times 298}{0,97 \times 0,125}$$
 - $$\frac{0,725 \times 82,05 \times 298}{0,97 \times 125}$$
17. Para las siguientes combinaciones de propiedades de un gas, ¿cuál presentará un comportamiento más cercano al ideal?
- Moléculas polares a baja temperatura y elevada presión
 - Moléculas polares a elevada temperatura y baja presión
 - Moléculas no polares a baja temperatura y elevada presión
 - Moléculas no polares a elevada temperatura y baja presión



De acuerdo con los datos anteriores, ¿cuál es el valor que corresponde a la entalpía de formación del monóxido de carbono expresada en kJ mol^{-1} ?

- A. -87
- B. -99
- C. -173
- D. -220



¿Qué enunciado sobre la información anterior es correcto?

- A. La energía total de los enlaces que se rompen en los reactivos es **mayor** que la energía total de los enlaces que se forman en los productos.
- B. Los enlaces que se rompen y los que se forman, tienen la misma fuerza.
- C. La energía total de los enlaces que se rompen en los reactivos es **menor** que la energía total de los enlaces que se forman en los productos.
- D. No es posible extraer ninguna conclusión sobre las sumas de las entalpías de enlaces de los productos en comparación con la de los reactivos.

20. Cuando se mezclan 50 cm^3 de solución de HCl de concentración 1 mol dm^{-3} , con 50 cm^3 de solución de NaOH de concentración 1 mol dm^{-3} , la temperatura de la solución resultante aumenta en 6°C . ¿Cuál será la variación de temperatura que se producirá al mezclar 100 cm^3 de cada una de dichas soluciones?

- A. 3°C
- B. 6°C
- C. 12°C
- D. 24°C

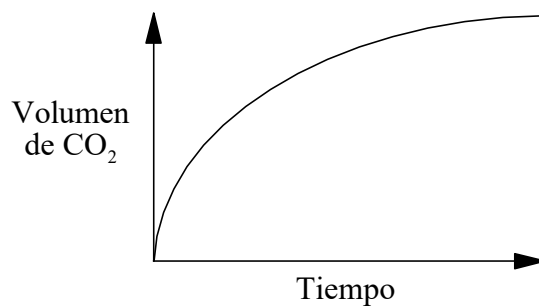
21.



¿Cuáles son los signos de ΔH y ΔS para esta reacción?

| | ΔH | ΔS |
|----|------------|------------|
| A. | + | + |
| B. | – | – |
| C. | + | – |
| D. | – | + |

22.



La curva anterior se obtiene cuando se representa la reacción de un exceso de CaCO_3 con ácido clorhídrico. ¿Cómo y por qué varía la velocidad de la reacción con el tiempo?

| | Velocidad de reacción | Razón |
|----|-----------------------|--|
| A. | disminuye | el HCl se diluye |
| B. | disminuye | los trozos de CaCO_3 se hacen más pequeños |
| C. | aumenta | la temperatura aumenta |
| D. | aumenta | el CO_2 que se produce actúa como catalizador |

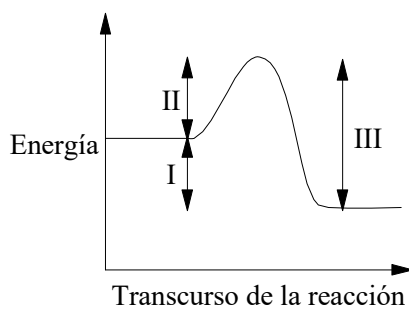
23. La ecuación de velocidad para la reacción entre O_2 y NO es

$$\text{Velocidad} = k[O_2][NO]^2$$

¿En qué factor aumentará la velocidad de esta reacción si las concentraciones de O_2 y NO se duplican?

- A. $\frac{1}{8}$
- B. 3
- C. 4
- D. 8

24.



¿Qué valor(es) de energía se modificará(n) al añadir un catalizador?

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III



El metanol se fabrica industrialmente por medio de la reacción anterior. La expresión de equilibrio para esta reacción es

A. $\frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{2[\text{H}_2][\text{CO}]}$

B. $\frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{H}_2]^2[\text{CO}]}$

C. $\frac{2[\text{H}_2][\text{CO}]}{[\text{CH}_3\text{OH}]}$

D. $\frac{[\text{H}_2]^2[\text{CO}]}{[\text{CH}_3\text{OH}]}$



La síntesis industrial de amoníaco se basa en la reacción anterior. ¿Qué factor(es) producirá(n) un aumento de concentración de amoníaco en el equilibrio?

I. Aumento de presión

II. Aumento de temperatura

A. Sólo I

B. Sólo II

C. Ambos, I y II

D. Ninguno

27. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta una combinación correcta?

| | Fuerzas intermoleculares | Punto de ebullición | ΔH_{vap} |
|----|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| A. | débiles | bajo | baja |
| B. | débiles | bajo | elevada |
| C. | fuertes | elevado | baja |
| D. | fuertes | bajo | baja |

28. Cuando el pH de una solución varía de 2,0 a 4,0, la concentración de iones hidrógeno
- aumenta en un factor igual a 100.
 - aumenta en un factor igual a 2.
 - disminuye en un factor igual a 2.
 - disminuye en un factor igual a 100.
29. ¿Cuál(es) de las siguientes propiedades será(n) iguales para soluciones separadas de concentración 1 mol dm^{-3} de un ácido fuerte y un ácido débil?
- Conductividad eléctrica
 - Concentración de iones H^+
- Sólo I
 - Sólo II
 - Ambas, I y II
 - Ninguna
30. ¿Cuál es el valor de K_a para una solución de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de un ácido monoprótico débil, si la $[\text{H}^+] = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$?
- $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$
 - $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$
 - $4,0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
 - $4,0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$
31. Una solución búfer se formará mezclando volúmenes iguales de soluciones $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ de
- ácido clorhídrico e hidróxido de sodio.
 - ácido clorhídrico y etanoato de sodio.
 - ácido etanoico e hidróxido de sodio.
 - ácido etanoico y etanoato de sodio.

32. ¿Cuál de las siguientes **no** es una reacción redox?

- A. $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- B. $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- C. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$
- D. $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

33. Se hace circular la misma cantidad de corriente a través de muestras fundidas separadas de óxido de aluminio y cloruro de sodio. ¿Cuántos moles de sodio se obtienen si se producen 0,2 moles de oxígeno?

- A. 0,1
- B. 0,2
- C. 0,4
- D. 0,8

34.

$$2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$$

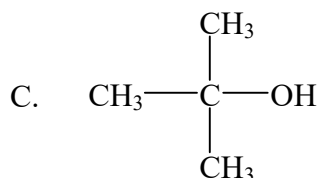
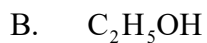
$$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) \rightarrow \text{No se produce reacción}$$

$$2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$$

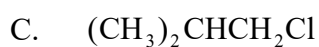
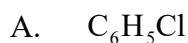
Utilizando la información anterior, el orden **creciente** de actividad de los metales es

- A. $\text{Ag} < \text{Zn} < \text{Co}$
- B. $\text{Co} < \text{Ag} < \text{Zn}$
- C. $\text{Co} < \text{Zn} < \text{Ag}$
- D. $\text{Ag} < \text{Co} < \text{Zn}$

35. ¿Cuál de los siguientes compuestos origina un espectro de RMN que tiene **dos** picos diferentes?



36. ¿Cuál de las siguientes sustancias reaccionará con mayor probabilidad con los iones hidróxido por medio de un mecanismo $\text{S}_{\text{N}}1$?



37. ¿En cuál de las siguientes opciones los compuestos numerados presentan orden **decreciente** (de mayor a menor) con respecto al punto de ebullición?

1. etano

2. fluoretano

3. etanol

4. ácido etanoico

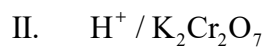
A. 4, 3, 1, 2

B. 4, 3, 2, 1

C. 3, 4, 1, 2

D. 2, 1, 3, 4

38. ¿Qué reactivo reacciona con $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$?



- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambos, I y II
- D. Ninguno

39. ¿Qué compuesto presenta actividad óptica?

- A. CH_3COOH
- B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$
- C. $\text{HOCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$
- D. $(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}$

40. ¿Cuántos isómeros estructurales diferentes tienen la fórmula $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$?

- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5
-